



John

PATENT
0465-0911P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Don Hee LEE et al. Conf.: 6689
Appl. No.: 10/088,556 Group: 2856
Filed: March 19, 2002 Examiner: DANIEL LARKIN
For: ABSOLUTE HUMIDITY SENSOR

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

June 23, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

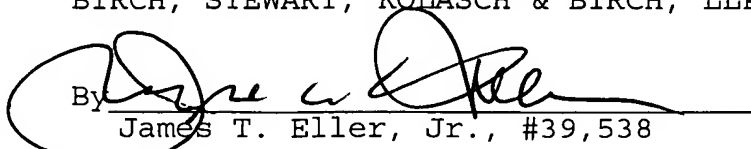
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
KOREA	10-2000-0041374	July 19, 2000

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 
James T. Eller, Jr., #39,538

JTE/JAK/te
0465-0911P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

Applic no: 10/088,556
Filing Date: 3/19/02
Inventor: Don Hee LEE
et al.
Docket no: 0465-0911P
BSKB
703-205-
8000



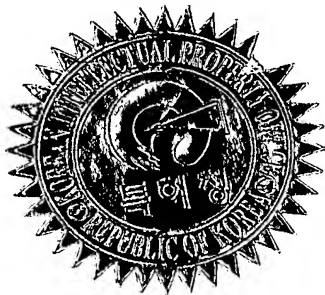
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2000-0041374
Application Number

출원년월일 : 2000년 07월 19일
Date of Application JUL 19, 2000

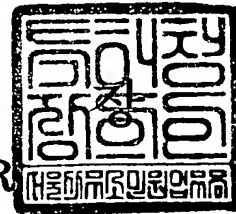
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2004 년 05 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.07.30
【제출인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2002-027000-4
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2002-027001-1
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2000-0041374
【출원일자】	2000.07.19
【심사청구일자】	2000.07.19
【발명의 명칭】	절대습도센서 및 이를 이용한 온/습도 검출 회로
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-00-0150552-02
【접수일자】	2000.07.19
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)

1020000041374

출력 일자: 2004/5/18

【수수료】

【보정료】 0 원

【추가심사청구료】 0 원

【기타 수수료】 0 원

【합계】 0 원

【첨부서류】

1. 보정내용을 증명하는 서류_1통

【보정대상항목】 식별번호 57

【보정방법】 정정

【보정내용】

그리고, 도 6c에 도시한 바와 같이, 제 2 에칭 마스크막(21-2)이 형성된 면의 소정 영역에 두 개의 동공을 형성하기 위해 패터닝하여 제거한다. 이어, 습식 또는 건식 에칭 방법으로 실리콘 기판(20)의 소정 영역을 에칭하여 제거한 후, 두 개의 동공을 형성한다.

【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

소정 영역에 제 1, 제 2 동공이 형성되고, 상기 제 1 동공의 바닥면은 습기가 통할 수 있도록 구멍이 형성되고, 상기 제 2 동공의 바닥면은 외부와 밀폐되는 기판;

상기 기판 위에 형성되는 멤브레인막;

상기 제 1 동공이 형성된 멤브레인막 위에 형성되고, 대기 중에 노출된 수분을 감지하며, 상기 감지되는 수분의 양에 따라 저항값이 변하는 감습소자; 그리고,

상기 제 2 동공이 형성된 멤브레인막 위에 형성되고, 상기 감습소자의 저항값을 보상하는 보상소자로 구성되는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0008
【제출일자】	2000.07.19
【국제특허분류】	H01L
【발명의 명칭】	절대습도센서 및 이를 이용한 온/습도 검출 회로
【발명의 영문명칭】	absolute humidity sensor and circuit for detecting temperature and humidity using the same
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	김용인
【대리인코드】	9-1998-000022-1
【포괄위임등록번호】	2000-005155-0
【대리인】	
【성명】	심창섭
【대리인코드】	9-1998-000279-9
【포괄위임등록번호】	2000-005154-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이돈희
【성명의 영문표기】	LEE, Don Hee
【주민등록번호】	630315-1026211
【우편번호】	431-050
【주소】	경기도 안양시 동안구 비산동 572 삼익아파트 1-1109
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김용인 (인) 대리인 심창섭 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	2	면	2,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	15	항	589,000	원
【합계】	620,000 원			
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 제조공정이 간단한 소형의 절대습도센서를 제공하기 위한 것으로서, 소정 영역에 제 1, 제 2 동공이 형성된 기판, 상기 기판 위에 형성되는 멤브레인막, 상기 제 1 동공이 형성된 멤브레인막 위에 형성되고, 대기 중에 노출된 수분을 감지하며, 상기 감지되는 수분의 양에 따라 저항값이 변하는 감습소자 그리고, 상기 제 2 동공이 형성된 멤브레인막 위에 형성되고, 상기 감습소자의 저항값을 보상하는 보상소자로 구성되는 것을 특징으로 한다. 이와 같은 절대습도센서는 마이크로머시닝 기술을 이용하여 멤브레인 상에 저항체 박막을 형성함과 동시에 에칭을 통해 형성된 동공을 패키지의 구멍을 통하여 습기가 들어올 수 있는 공간으로 형성할 수 있는 구조를 갖게 함으로써 제조공정이 간단한 소형의 절대습도센서를 제작할 수 있으며 조립공정이 간단하여 저가의 센서를 제작할 수 있다.

【대표도】

도 3a

【색인어】

절대습도센서

【명세서】

【발명의 명칭】

절대습도센서 및 이를 이용한 온/습도 검출 회로{absolute humidity sensor and circuit for detecting temperature and humidity using the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 절대습도센서의 구조를 나타낸 단면도

도 2는 본 발명에 따른 절대습도센서 소자의 단면도

도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따른 패키징된 절대습도센서의 구조 단면도 및 사시도

도 4는 본 발명에 따른 절대습도센서를 이용한 습도 검출 회로도

도 5는 본 발명에 따른 또 다른 절대습도센서 소자의 단면도

도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 또 다른 패키징된 절대습도센서의 구조 단면도 및 사시도

도 7a 내지 도 7c는 본 발명에 따른 또 다른 절대습도센서의 실리콘 캡의 제조공정을 나타낸 단면도

도 8은 본 발명에 따른 절대습도센서를 이용한 온도 및 습도 검출 회로도

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

11: 기판

12-1: 제 1 멤브레인

12-2: 제 2 멤브레인

13: 저항체

14: 패드

15: 보호막

16: 핀

17: 스템

18: 금속 캡

19: 구멍

20: 실리콘 기판

21-1 내지 21-2: 제1, 제 2 에칭 마스크막

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<17> 본 발명은 센서에 관한 것으로, 특히 절대습도 센서 및 이를 이용한 온/습도 검출 회로에 관한 것이다.

<18> 습도센서는 습도계에서부터 전자레인지의 음식물 요리를 위한 습도센서까지 그 사용 용도가 매우 다양하다. 현재까지 사용되고 있는 습도센서의 종류는 폴리이미드와 같은 유기물의 유전율 변화를 이용한 정전용량형 습도센서와 MgCr_2O_4 와 같은 반도체 세라믹의 저항 변화를 이용한 상대습도센서와 세라믹 써미스터를 이용한 습차센서 등이 있다.

<19> 이 중에서 전자레인지의 음식물 조리를 위한 습도센서로는 두 개의 써미스터를 이용한 절대습도센서가 널리 이용되고 있다. 절대습도센서는 주위온도 변화에 영향을 받지 않음으로써 안정된 습도를 검출할 수 있다는 장점이 있다. 전자레인지에서 절대습도센서의 감습 원리는 음식물 조리시 음식물로부터 발생한 수증기가 써미스터의 열을 빼앗아 감으로써 써미스터의 온도 변화에 의한 저항 변화를 이용한다.

<20> 도 1은 종래의 절대습도센서의 구조를 나타낸 단면도이다.

<21> 유리막과 같은 보호막으로 도포된 세라믹 제 1, 제 2 써미스터는 각각 백금과 같은 금속 도선에 의해 지지판에 연결되어 공중에 떠 있다. 그리고 외부는 두 개의 써미스터를 격리시키

는 금속 캡에 의해 패키징 되어 있다. 제 1 써미스터는 상기 금속케이스에 미세한 구멍(hole)이 있어 수증기가 제 1 써미스터 표면에 접촉할 수 있도록 대기 중에 노출되며, 제 2 써미스터는 금속케이스에 의해 드라이 N₂(dry N₂)로 밀폐되어 수증기가 접촉하지 못하게 되어 있다. 따라서 상기 제 1, 제 2 써미스터와 외부저항으로 브릿지회로를 구성하면 음식물 조리에 의한 수증기 발생시 발생된 수증기가 대기 중에 노출된 제 1 써미스터에서만 저항 변화가 발생하여 바이어스 전압에 의한 출력 변화가 발생하여 습도를 감지하게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 그러나 이상에서 설명한 종래 기술에 따른 절대습도센서는 소자를 세라믹 써미스터로 사용하기 때문에 열용량이 커서 감도가 낮고 응답 시간이 늦고 센서 크기가 크다.

<23> 그리고, 써미스터를 도선과 지지판을 이용하여 공중에 띄우고 도선과 핀을 스폿 웰딩(spot welding)하기 때문에 제조 공정이 복잡하고 공정수가 많아서 가격이 비싸고 대량 생산이 어렵다.

<24> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 값싸고 간편한 구조의 절대습도센서를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<25> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 절대습도센서의 특징은 소정 영역에 제 1, 제 2 동공이 형성된 기판, 상기 기판 위에 형성되는 멤브레인막, 상기 제 1 동공이 형성된 멤브레인막 위에 형성되고, 대기 중에 노출된 수분을 감지하며, 상기 감지되는 수분의 양에 따라 저항값이 변하는 감습소자 그리고, 상기 제 2 동공이 형성된 멤브레인막 위에 형성되고, 상기 감습소자의 저항값을 보상하는 보상소자로 구성되는 것을 특징으로 한다.

- <26> 여기서, 상기 감습소자 및 보상소자는 상기 멤브레인막 위에 형성되는 저항체들, 상기 멤브레인막 위에 형성되고, 상기 저항체들과 전기적으로 연결되는 패드들 그리고, 상기 저항체들을 덮도록 상기 저항체들 전면에 형성되는 보호막으로 구성된다.
- <27> 그리고, 상기 제 1, 제 2 동공이 형성된 기판 하부에 접합되고, 외부와의 전기적 연결을 위한 핀들이 형성된 스템, 상기 감습소자 및 보상소자의 패드들과 상기 스템의 핀들을 전기적으로 연결시켜 주는 와이어, 상기 감습소자 및 보상소자를 포함한 상기 스템 전면을 덮도록 상기 스템 상부에 형성되는 캡을 더 포함한다.
- <28> 이때, 상기 스템에서 상기 제 1 동공이 형성된 영역에만 외부의 수분이 출입하는 구멍이 형성된다.
- <29> 본 발명의 다른 목적, 특성 및 이점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.
- <30> 본 발명에 따른 절대습도센서의 바람직한 실시 예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <31> 도 2는 본 발명에 따른 절대습도센서 소자의 단면도이다.
- <32> 도 2에 도시한 바와 같이, 동일 기판(11) 상에 동일한 구조를 갖는 한 쌍의 소자가 형성되어 하나는 외부로부터 들어온 습기를 감지하며 상기 감지되는 습기의 양에 따라 저항값이 변하는 감습소자로 이용되고, 다른 하나는 감습소자의 저항값을 보상하는 보상소자로 이용된다.
- <33> 소정 영역에 두 개의 동공이 형성된 실리콘 기판(11) 상에 제 1 멤브레인막(12-1)이 형성되고, 상기 제 1 멤브레인막(12-1) 상부에 저항체(13)들이 형성된다.

- <34> 이때, 상기 제 1 멤브레인막(12-1)은 Si_3N_4 , SiO_xN_y 또는 $\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4/\text{SiO}_2$ 로 이루어지고, 상기 저항체(13)는 온도저항계수를 갖는 Ti, Pt, Ni, VO_2 와 같은 물질로 형성된다. 여기서, 상기 기판은 상기 감습소자 및 보상소자에 형성된 저항체가 위치한 멤브레인 영역 노출되도록 식각된 구조를 갖는다.
- <35> 그리고, 상기 저항체와 전기적으로 연결할 금속막을 증착하고 패터닝함으로써 패드(14)가 형성된다.
- <36> 또한, 상기 저항체(13) 위에 절연성이 있는 보호막(15)이 형성된다.
- <37> 여기서, 상기 보호막은 Si_3N_4 , SiO_2 , SiO_xN_y , PSG(phosphor silicate glass), 폴리이미드이다.
- <38> 도 3a 내지 도 3c는 본 발명에 따른 패키징된 절대습도센서의 구조 단면도 및 사시도이다.
- <39> 도 3a 내지 도 3c는 똑같은 구조의 소자 두 개를 이용하여 한 개는 습도 변화를 감지하는 감습소자로 다른 하나는 습도 변화에 반응하지 않는 보상소자가 되도록 패키징한 일체형 마이크로 절대습도 센서의 구조를 나타낸 것이다.
- <40> 도 3a 내지 도 3c에 도시한 바와 같이, 도 2에 도시한 절대습도센서 소자에서 감습소자의 저항체가 형성된 제 1 멤브레인(12-1) 영역의 하부와 패키지의 스템(17)에 형성된 구멍이 일치하도록 정렬하도록 한다.
- <41> 따라서 외부로부터의 습기가 상기 스템(17)의 구멍으로 들어와 감습소자의 저항체(13)가 형성되어 있는 제 1 멤브레인(12-1)과 접촉할 수 있게 된다.

- <42> 여기서, 상기 감습소자의 기판(11) 부분은 상기 구멍을 통해 들어온 습기가 패키지 내부로 스며들지 못하도록 스템(17)과 밀봉된다. 상기 스템과 상기 소자가 형성되어 있는 기판과는 페이스트(paste) 또는 에폭시(epoxy)로 밀봉된다.
- <43> 그리고, 상기 감습소자 및 보상소자를 포함한 상기 스템(17) 전면을 덮도록 상기 스템(17) 상부에 금속 캡(18)이 형성된다.
- <44> 이때, 상기 감습소자 및 보상소자의 상부는 드라이 N_2 (dry N_2) 분위기에서 금속으로 된 캡(18)으로 밀봉된다.
- <45> 따라서 상기 절대습도센서의 구조는 감습소자와 보상소자가 동일 기판(11), 동일 패키지에 형성된다.
- <46> 도 4는 본 발명에 따른 절대습도센서를 이용한 습도 검출 회로도이다.
- <47> 도 4는 감습소자, 보상소자, 고정저항, 가변저항으로 이루어진 브릿지회로와 브릿지회로에 인가되는 전원(V)으로 구성된 회로이다.
- <48> 일 예로 전자레인지에 절대습도센서와 상기 회로를 이용하여 음식물 조리 시 음식물로부터 발생한 수증기에 의한 습도변화를 검출하는 방법은 다음과 같다.
- <49> 전자레인지에서 음식물로부터 발생한 수증기는 센서의 금속 스템에 형성되어 있는 구멍을 통하여 감습소자가 위치한 동공내부로 들어가 바이어스 전원에 의해 자체 가열(self-heating) 되어 있는 저항체가 위치한 멤브레인에 접촉하여 저항체의 열을 빼앗아 가게된다. 따라서 감습소자의 저항체에 열손실이 발생하여 그에 상당하는 만큼의 온도 감소가 발생하며, 결국 감습소자의 저항체만의 온도를 감소시키고 보상소자의 저항체에는 습기가 접촉하지

않으므로 저항변화가 발생하지 않는다. 이러한 감습소자 저항체의 저항 변화로부터 브릿지회로의 출력 변화가 발생하게 되어 습도변화를 검출할 수 있다.

<50> 따라서 센서 주변의 습도 변화를 상기 절대습도센서와 상기 회로로부터 쉽게 감지할 수 있으며 이를 이용하여 전자레인지와 같은 조리기기에서 음식물 요리 시 가열에 의해 음식물로 부터 발생하는 수증기를 검출하여 음식물의 자동요리 등에 응용할 수 있다.

<51> 도 5는 본 발명에 따른 또 다른 절대습도센서의 소자의 단면도이다.

<52> 도 5에 도시한 바와 같이, 도 2의 구조와 유사하며, 도 2의 구조에서 소정 영역에 두 개의 동공이 형성된 기판(1) 하부면에 제 2 멤브레인(12-2)이 형성되어 있다.

<53> 도 6a 내지 도 6c는 본 발명에 따른 또 다른 절대습도센서의 실리콘 캡의 제조공정을 나타낸 단면도이다.

<54> 먼저, 도 6a에 도시한 바와 같이, 실리콘 기판(20)의 양면에 제 1, 제 2 에칭 마스크막(21-1, 21-2)을 형성한다.

<55> 이때, 상기 에칭 마스크막은 Si_3N_4 또는 CrN 등이다.

<56> 이어, 도 6b에 도시한 바와 같이, 상기 실리콘 기판(20)의 2개의 동공이 형성될 위치 중 한 개의 동공 위치에 형성되어 있는 에칭 마스크막(21-1)의 소정 영역을 패터닝하여 제거한다. 그리고, 습식 또는 건식 에칭 방법으로 실리콘 기판(20)을 소정 깊이 에칭하여 제거한 후, 구멍(hole)을 형성한다.

<57> 그리고, 도 6c에 도시한 바와 같이, 제 2 에칭 마스크막(21-2)이 형성된 면의 소정 영역에 두 개의 동공을 형성하기 위해 패터닝여 제거한다. 이어, 습식 또는 건식 에칭 방법으로 실리콘 기판(20)의 소정 영역을 에칭하여 제거한 후, 두 개의 동공을 형성한다.

- <58> 따라서, 본 발명에 따른 실리콘 캡은 실리콘 에칭에 의해 두 개의 분리된 동공이 형성되어 있으며, 한쪽 동공의 바닥면에는 습기가 통할 수 있도록 구멍이 형성되어 있고, 다른 동공의 바닥면은 막혀 있는 구조로 되어 있다.
- <59> 도 7a 내지 도 7c는 본 발명에 따른 절대습도센서 구조의 단면도 및 사시도이다.
- <60> 도 7a 내지 도 7c에 도시한 바와 같이, 실리콘 캡의 제 3, 제 4 동공이 각각 소자의 저항체(13)가 형성되어 있는 두 개의 멤브레인(12-1) 위에 위치하도록 정렬한다.
- <61> 그리고, 상기 실리콘 캡과 상기 소자를 에폭시 또는 페이스트(paste)로 밀봉 접합하여 절대습도센서 제작을 완료한다.
- <62> 따라서, 똑같은 구조의 소자 두 개와 실리콘 캡을 이용하여 하나의 소자는 습도 변화를 감지하는 감습소자로 다른 하나는 습도 변화에 반응하지 않는 보상소자 되도록 한다. 즉, 감습소자는 습기가 외부로부터 실리콘 캡에 형성된 구멍으로 들어와 저항체(13)가 형성되어 있는 멤브레인(12-1)에 접촉할 수 있도록 되어 있으며, 보상소자는 동공이 막혀 있어 습기가 동공 내부로 들어올 수 없게 되어 있다. 상기와 같은 방법으로 본 발명에 따른 절대습도센서는 감습소자와 보상소자가 동일 기판에 형성된 구조를 갖는다.
- <63> 도 8은 본 발명에 따른 절대습도센서를 이용한 온도 및 습도 검출 회로도이다.
- <64> 도 8에 도시한 바와 같이, 도 4의 습도검출을 위한 브릿지회로와 전원 입력단 사이에 기준저항(R_s)을 센서와 직렬로 연결한다.
- <65> 그리고, 습도 변화는 도 4에서 설명한 방법에 의해 $V1$ 값의 변화로부터 알 수 있으며, 센서 주변의 온도 변화 즉, 전자레인지와 같은 조리기기에서 음식물 가열에 의한 주변 온도 변화는 절대습도 센서 양단간의 전위차 $V2$ 로부터 알 수 있다.

<66> 즉, 기준저항(R_s)과 감습소자 및 보상소자에 걸리는 전압은 각각의 저항값에 비례하게 된다. 여기서, 소자의 주변 온도가 변하면 감습소자 및 보상소자의 저항은 소자 자체가 갖고 있는 온도저항계수(TCR)에 따른 저항 변화가 발생하고 이러한 소자의 저항 변화는 감습소자 및 보상소자 양단간에 형성되는 전위차 V_2 의 변화를 야기시키게 된다.

<67> 결국, 감습소자 및 보상소자 양단간의 전위차 V_2 의 변화로부터 센서 주변의 온도를 알 수 있다.

<68> 이와 같은 방법을 이용하면 음식물 가열에 의한 습도뿐만 아니라 온도도 감지할 수 있어 전자레인지와 같은 조리기기에 응용할 경우 음식물의 자동조리에 폭 넓게 이용할 수 있다.

【발명의 효과】

<69> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 절대습도센서는 마이크로머시닝 기술을 이용하여 멤브레인 상에 저항체 박막을 형성함과 동시에 에칭을 통해 형성된 동공을 패키지의 구멍을 통하여 습기가 들어올 수 있는 공간으로 형성할 수 있는 구조를 갖게 함으로써 제조공정이 간단한 소형의 절대습도센서를 제작할 수 있으며 조립공정이 간단하여 저가의 센서를 제작할 수 있다.

<70> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 이탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

<71> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시 예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정 영역에 제 1, 제 2 동공이 형성된 기판;

상기 기판 위에 형성되는 멤브레인막;

상기 제 1 동공이 형성된 멤브레인막 위에 형성되고, 대기 중에 노출된 수분을 감지하며, 상기 감지되는 수분의 양에 따라 저항값이 변하는 감습소자; 그리고,

상기 제 2 동공이 형성된 멤브레인막 위에 형성되고, 상기 감습소자의 저항값을 보상하는 보상소자로 구성되는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 감습소자 및 보상소자는

상기 멤브레인막 위에 형성되는 저항체들;

상기 멤브레인막 위에 형성되고, 상기 저항체들과 전기적으로 연결되는 패드들; 그리고,

상기 저항체들을 덮도록 상기 저항체들 전면에 형성되는 보호막으로 구성되는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 멤브레인막은 Si_3N_4 , SiO_xN_y , $\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4/\text{SiO}_2$ 중 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 저항체는 Ti, Pt, Ni VO₂ 중 하나인 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 보호막은 Si₃N₄, SiO₂, SiO_xN_y, PSG(phosphor silicate glass), 폴리이미드 중 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 동공이 형성된 기판 하부에 접합되고, 외부와의 전기적 연결을 위한 핀들이 형성된 스템;

상기 감습소자 및 보상소자의 패드들과 상기 스템의 핀들을 전기적으로 연결시켜 주는 와이어;

상기 감습소자 및 보상소자를 포함한 상기 스템 전면을 덮도록 상기 스템 상부에 형성되는 캡을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 감습소자 및 보상소자는 드라이 N₂(dry N₂) 분위기에서 금속으로 된 캡으로 밀봉되는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 8】

제 6 항에 있어서,

상기 스템에서 상기 제 1 동공이 형성된 영역에만 외부의 수분이 출입하는 구멍이 형성되는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 9】

제 6 항에 있어서,

상기 스템과 상기 소자가 형성되어 있는 기판과는 페이스트(paste) 또는 에폭시(epoxy) 중 어느 하나로 밀봉되는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 10】

제 6 항에 있어서,

상기 캡은 금속 캡인 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 11】

제 6 항에 있어서,

상기 캡은

상기 제 3, 제 4 동공이 형성된 실리콘 기판;

상기 실리콘 기판 위에 형성된 에칭 마스크막;

상기 에칭 마스크막의 소정영역에 형성되어 외부의 수분이 출입하는 구멍으로 구성되는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

상기 구멍은 상기 제 3 동공이 형성된 영역에만 형성되는 것을 특징으로 하는 절대습도 센서.

【청구항 13】

제 11 항에 있어서,

상기 실리콘 기판 하부와 상기 감습소자 및 보상소자가 형성된 기판 상부는 페이스트 (paste) 또는 에폭시(epoxy) 중 어느 하나로 밀봉되는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 14】

제 11 항에 있어서,

상기 실리콘 기판의 제 3, 제 4 동공은 각각 제 1, 제 2 동공 상부에 위치할 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 절대습도센서.

【청구항 15】

감지되는 습기의 양에 따라 저항값이 변하는 감습소자;

상기 감습소자의 저항값을 보상하고, 상기 감습소자와 직렬 연결되는 보상소자;

상기 감습소자와 병렬 연결되는 고정저항;

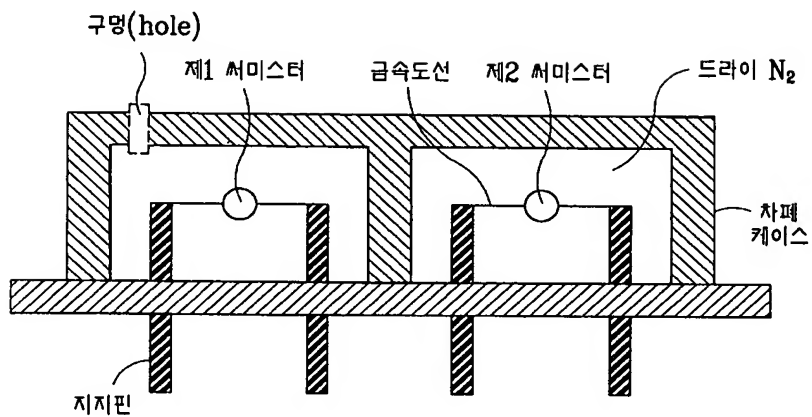
상기 보상소자와 병렬 연결되고, 상기 고정저항과는 직렬 연결되는 가변저항;

상기 감습소자 및 보상소자와 직렬 연결되고, 고정된 저항값을 갖는 기준저항;

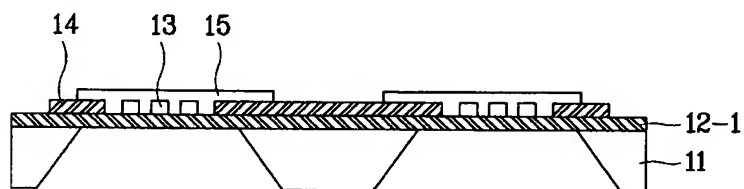
상기 기준저항과 직렬 연결되는 전원으로 구성되는 것을 특징으로 하는 절대습도센서를 이용한 온도 및 습도 검출 회로.

【도면】

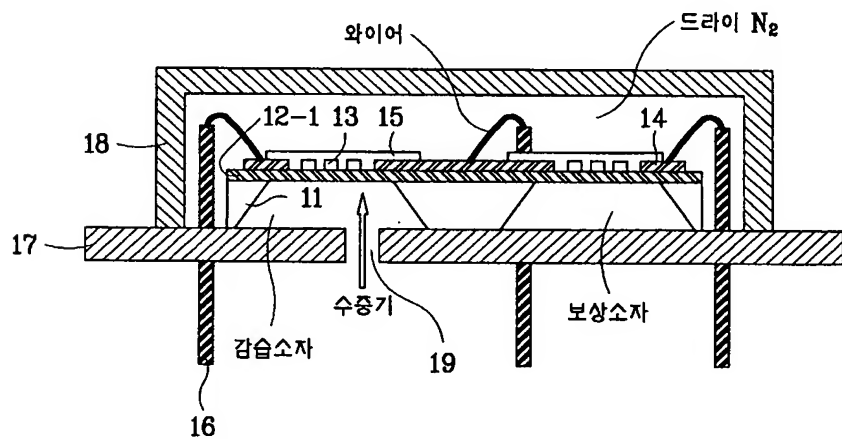
【도 1】



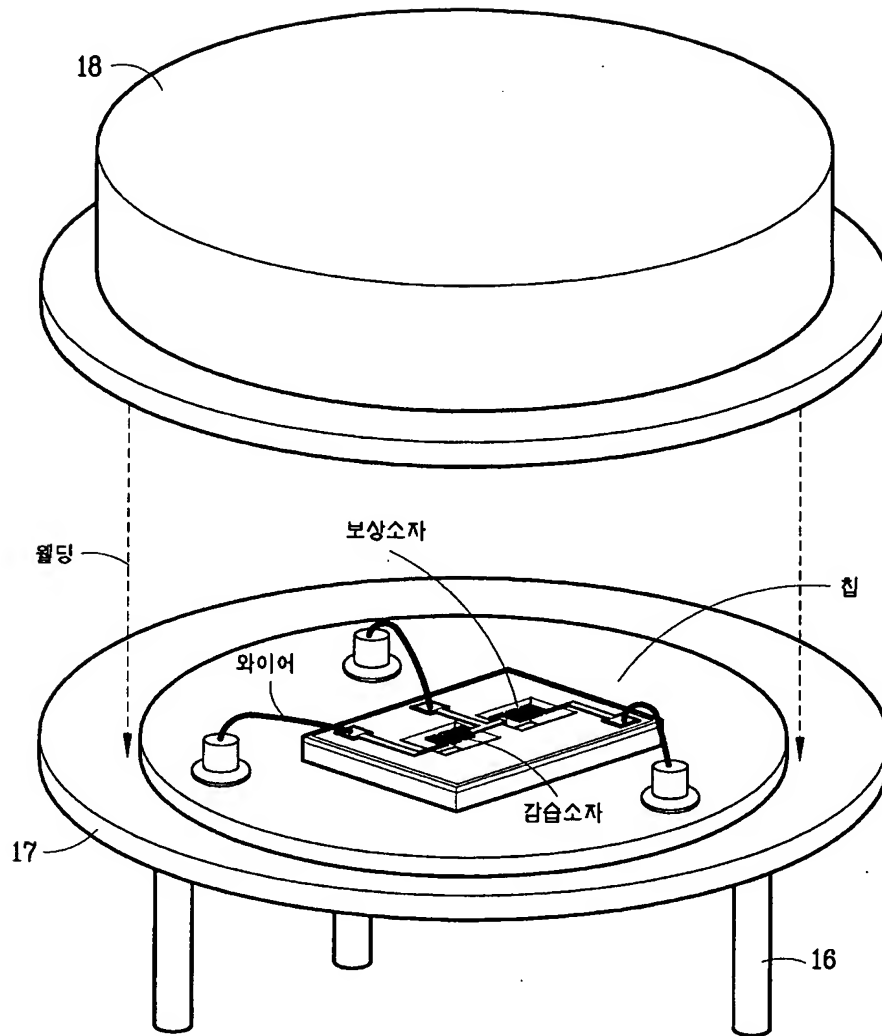
【도 2】



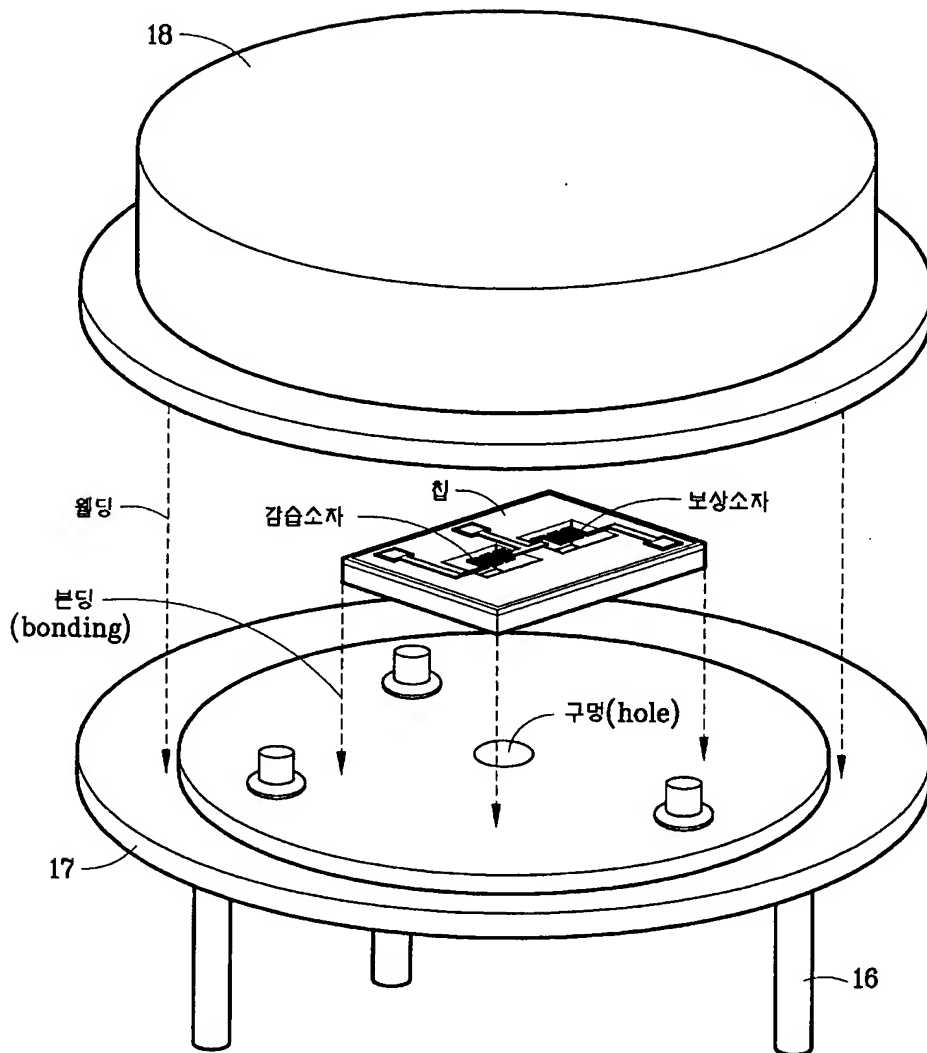
【도 3a】



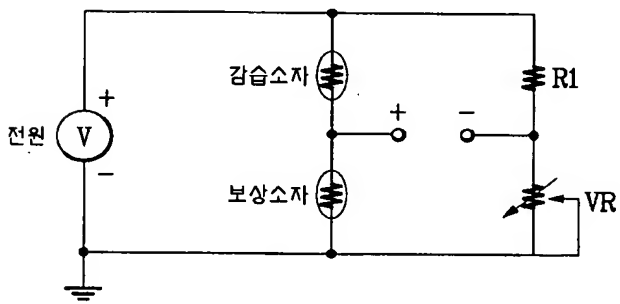
【도 3b】



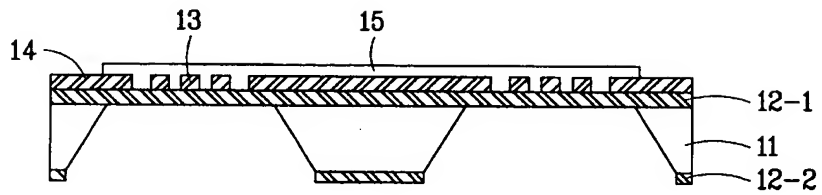
【도 3c】



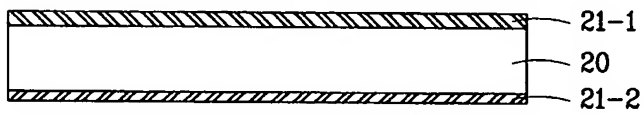
【도 4】



【도 5】



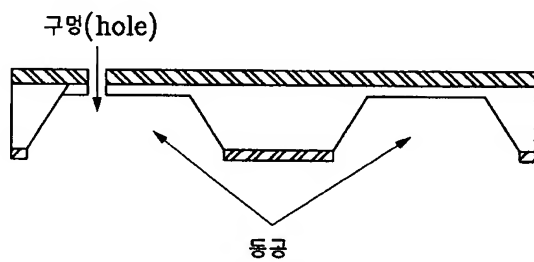
【도 6a】



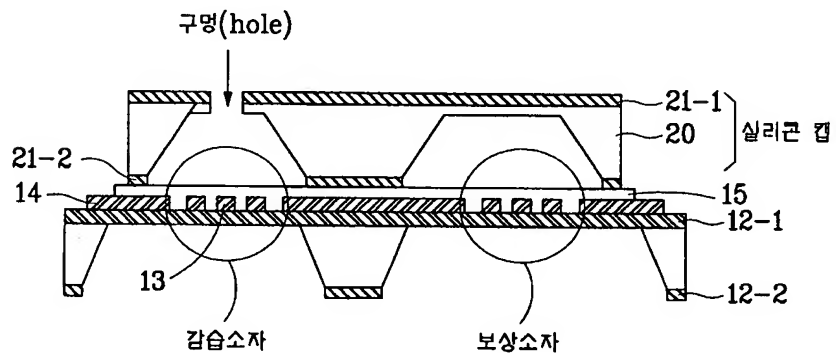
【도 6b】



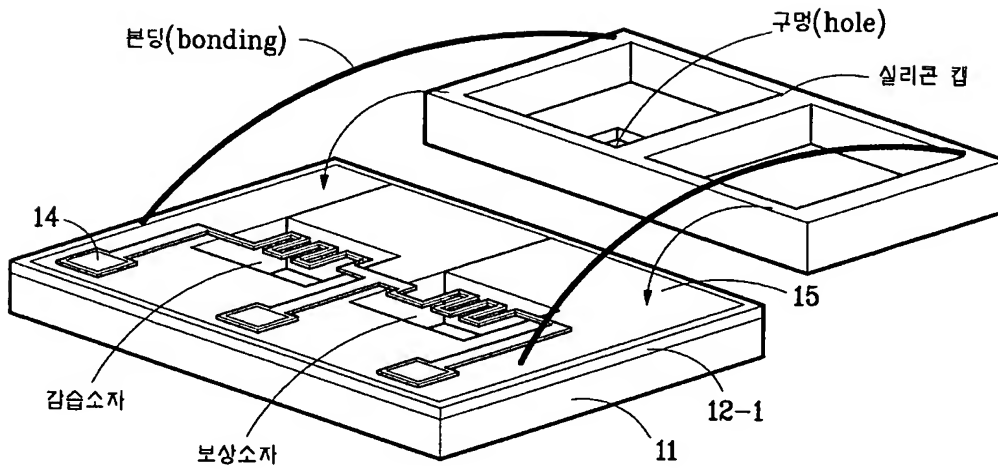
【도 6c】



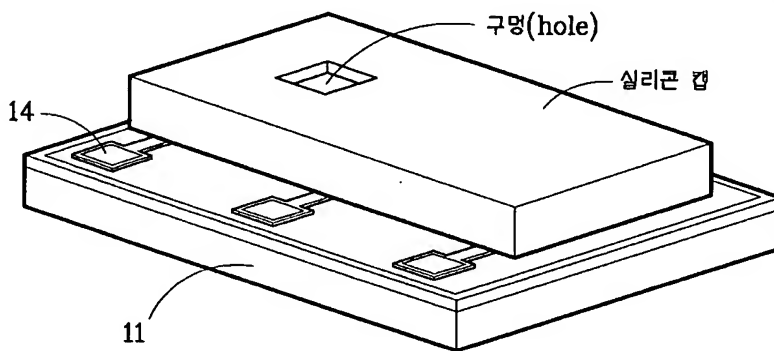
【도 7a】



【도 7b】



【도 7c】



【도 8】

